INFRASTRUCTURE ITALIA LAND 9 Srl
Via del Bosco Rinnovato, 6
20057 Assago (Milano)

Nuovo Data Center Melzo (MI)

Relazione temperature al suolo
Realizzazione nuovo Data Center
Via Marco Polo 2, Melzo (MI)

Documento:
3989_ES V ALL 20 - Relazione temperature al suolo

Data
27/03/2026

Progettista

Arch. Marco Amosso
Lombardini22 S.p.A

Firmato digitalmente da:
Marco Amosso
Data: 30/03/2026 10:23:50

SOMMARIO

1.	OBIETTIVI DEL DOCUMENTO	3
2.	INTRODUZIONE	3
2.1.	Universal Thermal Climate Index (UTCI)	3
2.1.	Software di simulazione	3
2.2.	Simulazione UTCI	3
3.	METODOLOGIA	4
4.	MISURE DI MITIGAZIONE	5
5.	RISULTATI	7
5.1.	Risultati mensili	7
6.	CONCLUSIONI	13

1. OBIETTIVI DEL DOCUMENTO

Il presente documento 3989_ES V ALL 20 - Mappa temperature al suolo è parte integrante del procedimento autorizzativo relativo al rilascio della Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del d.lgs. 152/2006 per la costruzione di un nuovo edificio denominato MIL09 sito nel Comune di Melzo (MI) in via Marco Polo 2.
Il documento è stato redatto da Lombardini22 S.p.A. con sede in via Lombardini 22, a Milano.
Il report illustra la modellazione e il calcolo dell'indice UTCI per le aree esterne del **Nuovo Data Center Melzo (MI)**, con l'obiettivo di ottenere una **mappatura delle temperature** che mostri l'effetto delle misure mitigative adottate per contrastare l'effetto *isola di calore*.

2. INTRODUZIONE

2.1. Universal Thermal Climate Index (UTCI)

L'Universal Thermal Climate Index (UTCI) è un indice bioclimatico utilizzato per descrivere il comfort fisiologico del corpo umano in specifiche condizioni meteorologiche. L'UTCI tiene conto di: temperatura dell'aria, umidità, velocità del vento e radiazione solare incidente. È un parametro progettato per essere applicabile in diverse regioni e condizioni climatiche, grazie ad algoritmi che considerano come la popolazione urbana si adatta alle condizioni ambientali, anche attraverso l'isolamento degli indumenti in risposta alle temperature. L'indice corrisponde a una temperatura equivalente (°C) che misura la risposta fisiologica umana all'ambiente e descrive il livello di stress termico.

2.1. Software di simulazione

Per il calcolo dell'UTCI nelle aree esterne del Nuovo Data Center Melzo è stato utilizzato il software Autodesk Forma. Il software consente di effettuare analisi microclimatiche su modelli 3D di siti urbani, considerando le interazioni tra edifici, topografia e condizioni meteorologiche locali. Forma permette di simulare e quantificare diversi parametri ambientali, tra cui: esposizione solare e ombreggiamento, distribuzione e intensità dei flussi del vento, comfort termico esterno.
Queste funzionalità consentono di ottenere una valutazione dettagliata delle condizioni ambientali e di confrontare in modo quantitativo diverse soluzioni progettuali, supportando decisioni mirate alla gestione del comfort termico e alla mitigazione degli stress climatici esterni.

2.2. Simulazione UTCI

In Autodesk Forma, l'indice UTCI è calcolato per ciascuna superficie esterna in base a temperatura dell'aria, umidità, vento e radiazione solare. I risultati consentono di classificare le condizioni climatiche secondo **11 livelli di stress termico,** ognuno corrispondente a un intervallo specifico di temperatura percepita, come mostrato nella tabella seguente:

Livello di stress termico	Range di temperatura
Extreme heat stress	più di 46 °C
Very strong heat stress	tra 38 °C e 46 °C
Strong heat stress	tra 32 °C e 38 °C
Moderate heat stress	tra 28 °C e 32 °C
Slight heat stress	tra 26 °C e 28 °C
No thermal stress	tra 9 °C e 26 °C

Slight cold stress	tra 0 °C e 9 °C
Moderate cold stress	tra -13 °C e 0 °C
Strong cold stress	tra -27 °C e -13 °C
Very strong cold stress	tra -40 °C e -27 °C
Extreme cold stress	meno di -40°C

Tabella 1 Livelli di stress termico secondo UTCI

3. METODOLOGIA

L'Universal Thermal Climate Index (UTCI) è stato calcolato utilizzando la funzionalità di analisi ambientale di Autodesk Forma. Il modello geometrico del Nuovo Data Center Melzo è stato creato direttamente all'interno del software, definendo i volumi presenti nell'area di intervento e la vegetazione di progetto.
Gli input della simulazione svolta sono: le geometrie, il sole, il vento e la radiazione solare. I dati climatici utilizzati sono reperiti da Copernicus ERA5 per le condizioni meteorologiche e da Global Wind Atlas 3.0 per i dati del vento.
L'output della simulazione è la **media mensile delle temperature percepite in esterno**, calcolate per ogni mese dell'anno ad una specifica ora (14:00) al fine di riuscire a comparare in maniera immediata i risultati ottenuti. Questi, visualizzati tramite mappature termiche, consentono di valutare l'efficacia delle misure mitigative adottate per ridurre l'effetto isola di calore.
Di seguito sono mostrati il lotto di intervento e il modello geometrico realizzato su Autodesk Forma:

Figura 1 Vista aerea del lotto, Google Earth.

Figura 2 Modello di Autodesk Forma.

4. MISURE DI MITIGAZIONE

Il fenomeno dell'**isola di calore urbana** è la condizione per cui un'area urbanizzata presenta temperature più elevate rispetto alle aree rurali circostanti, a causa dell'accumulo e del rilascio di calore da parte delle superfici artificiali, della ridotta vegetazione e delle attività umane.
Per il progetto del Nuovo Data Center Melzo la principale misura di mitigazione di questo fenomeno è stata **l'incremento di vegetazione**, che riduce la temperatura delle superfici e dell'aria circostante grazie all'ombreggiamento e all'evapotraspirazione.
Il progetto del verde è stato sviluppato secondo la seguente strategia. In primo luogo, è previsto di mantenere tutti gli alberi esistenti. A questi si aggiunge il completamento della fascia alberata lungo il perimetro, soprattutto nelle zone più spoglie, dove sono inserite delle querce (Quercus pedunculata). Nell'area verde a sud è prevista una piantumazione più fitta e strutturata, con l'inserimento di aceri (Acer platanoides e Acer saccharinum) e Liquidambar styraciflua. In prossimità dell'area destinata a parcheggio vengono inserite magnolie sempreverdi (Magnolia grandiflora), posizionate in modo puntuale per fornire ombra durante tutto l'anno.
Nelle zone in cui non è possibile piantare alberi, a causa dello spazio limitato per lo sviluppo delle radici, sono previste aiuole con arbusti e piante erbacee. In particolare vengono utilizzate specie come Hypericum 'Hidcote', Deutzia gracilis e Teucrium fruticans, che richiedono poca manutenzione.
Contribuisce inoltre alla mitigazione del fenomeno la scelta di inserire prato e aree verdi in tutte le superfici disponibili, ad eccezione degli spazi destinati alla circolazione, all'edificio e alle attrezzature del Data Center strettamente necessarie.
Di seguito è riportata la planimetria dell'area esterna con l'indicazione delle specie arboree.

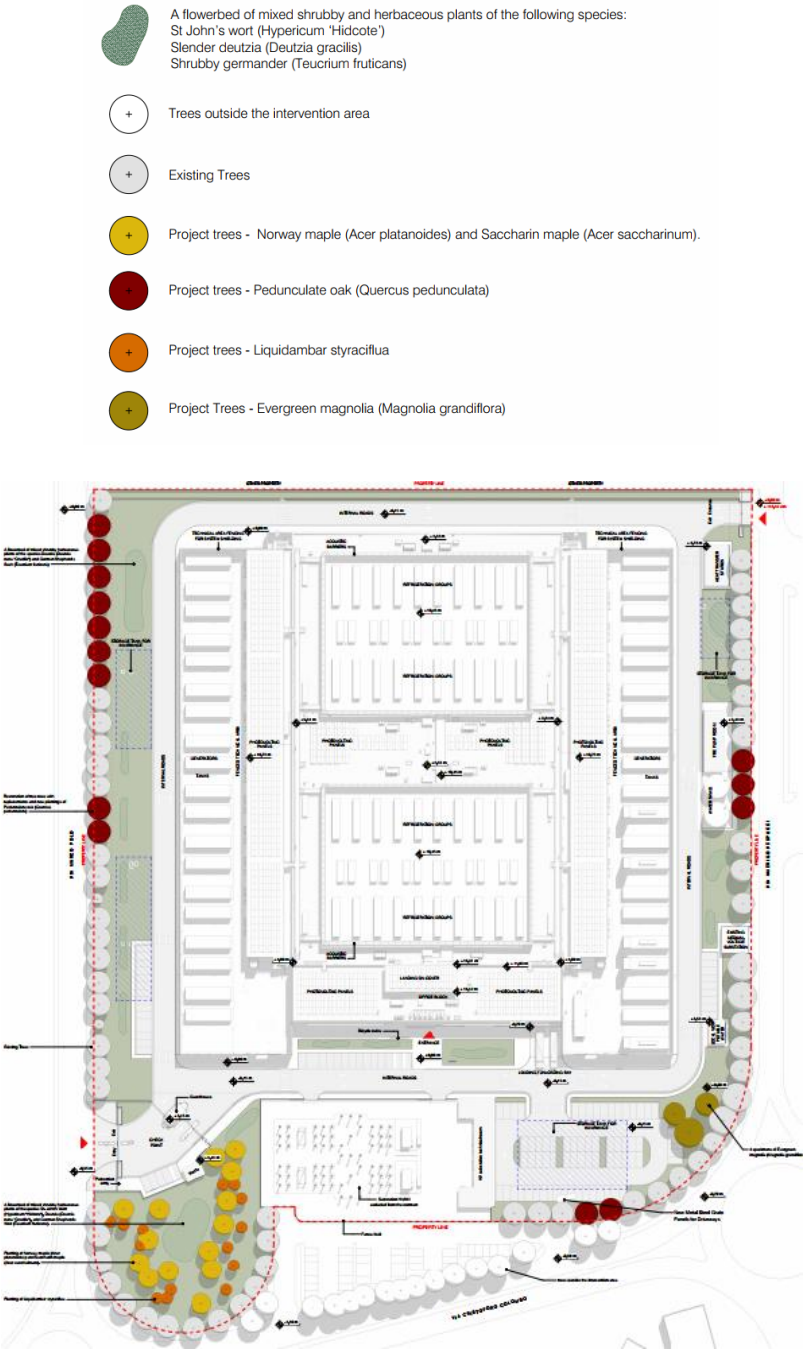


Figura 3 Progetto della vegetazione

Per maggiori approfondimenti sul progetto della vegetazione, si rimanda ai seguenti elaborati:

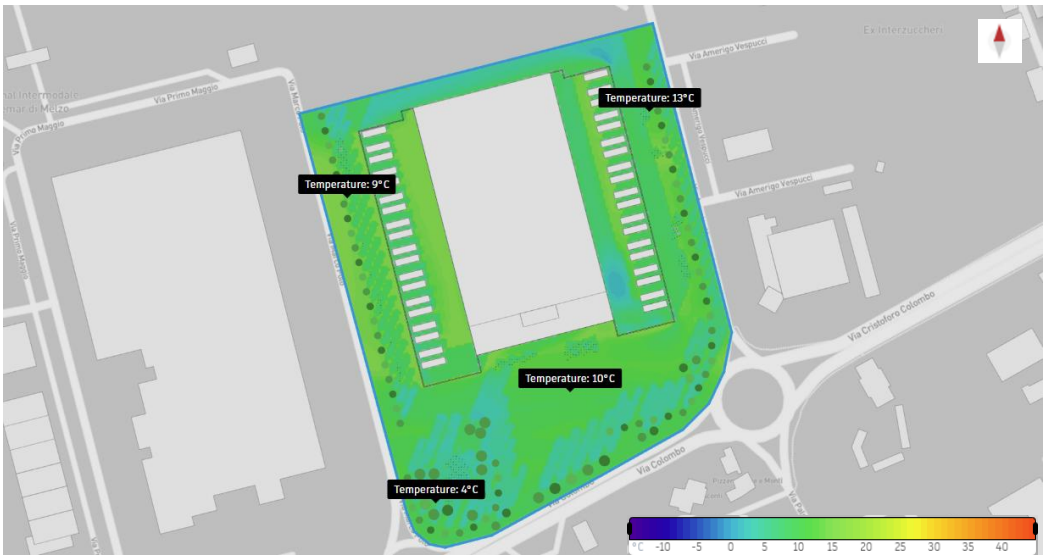
- 3989_ES V ALL 09 - Relazione progetto del verde;
- 3989_ES V ALL 10 - Elaborati progetto del verde.

5. RISULTATI

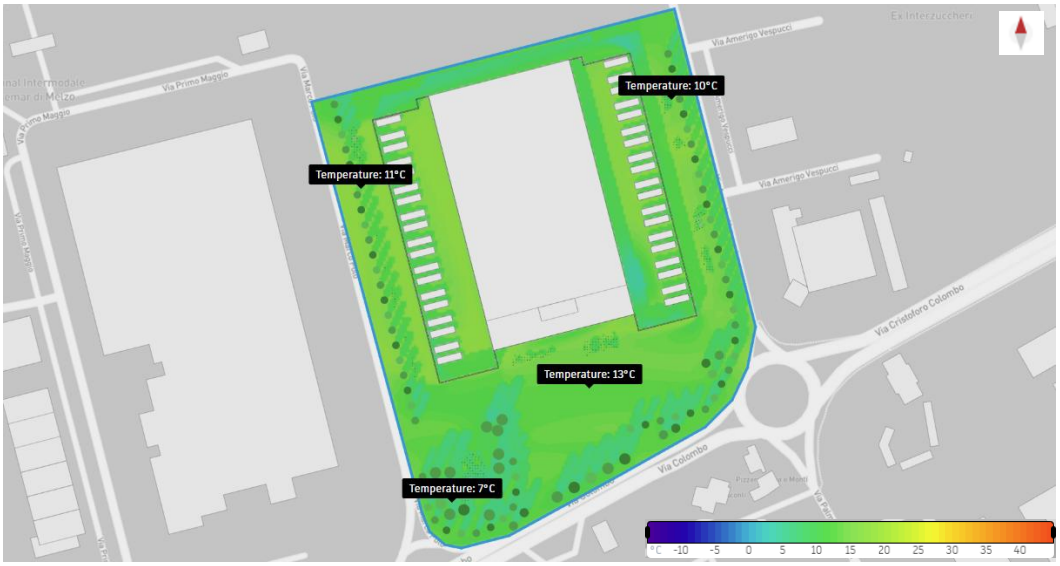
5.1. Risultati mensili

Di seguito sono riportate le mappe termiche che rappresentano i valori medi mensili dell'UTCI nelle aree esterne alle ore 14:00:

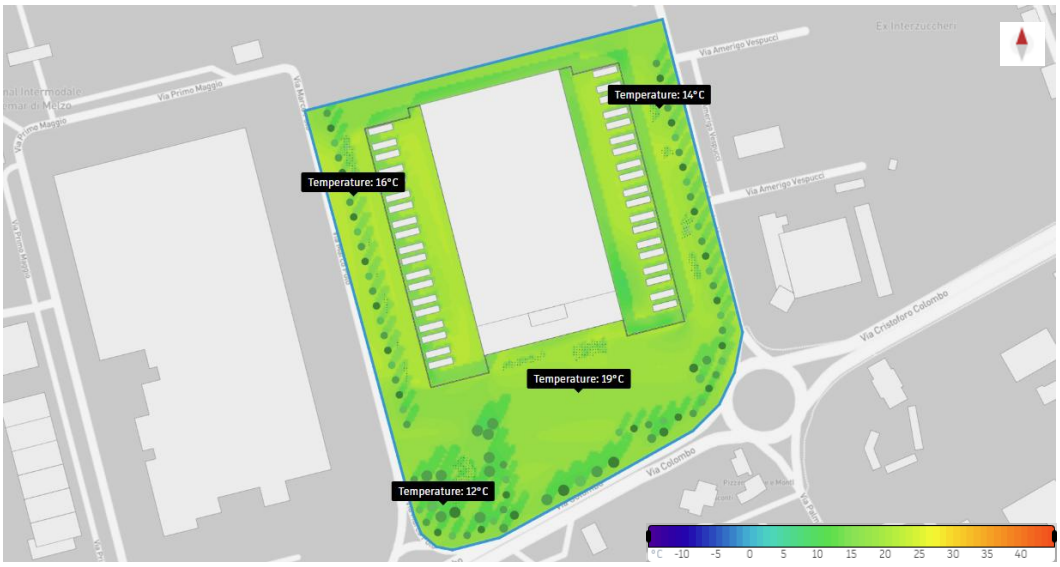
Gennaio



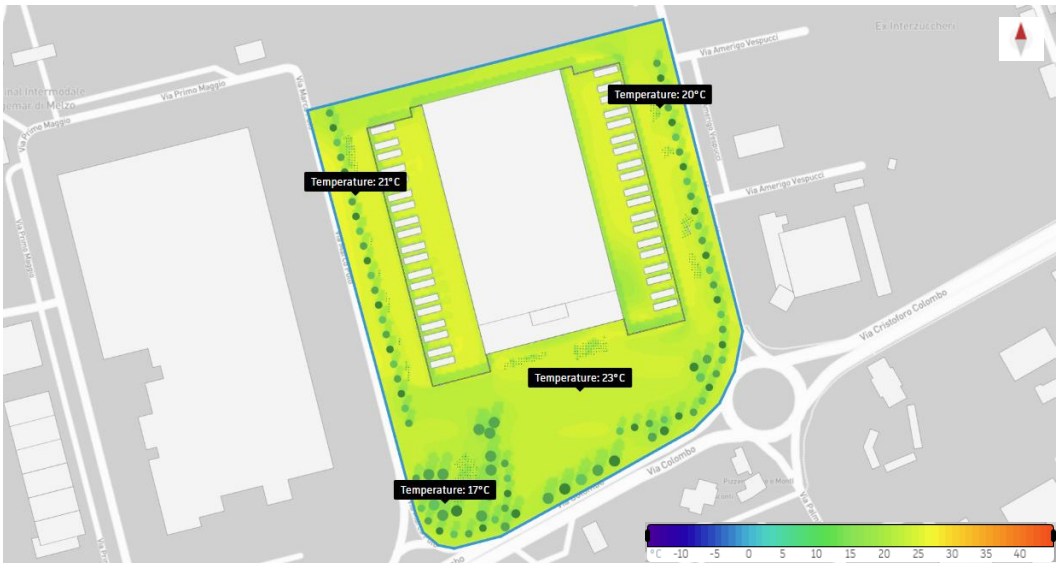
Febbraio



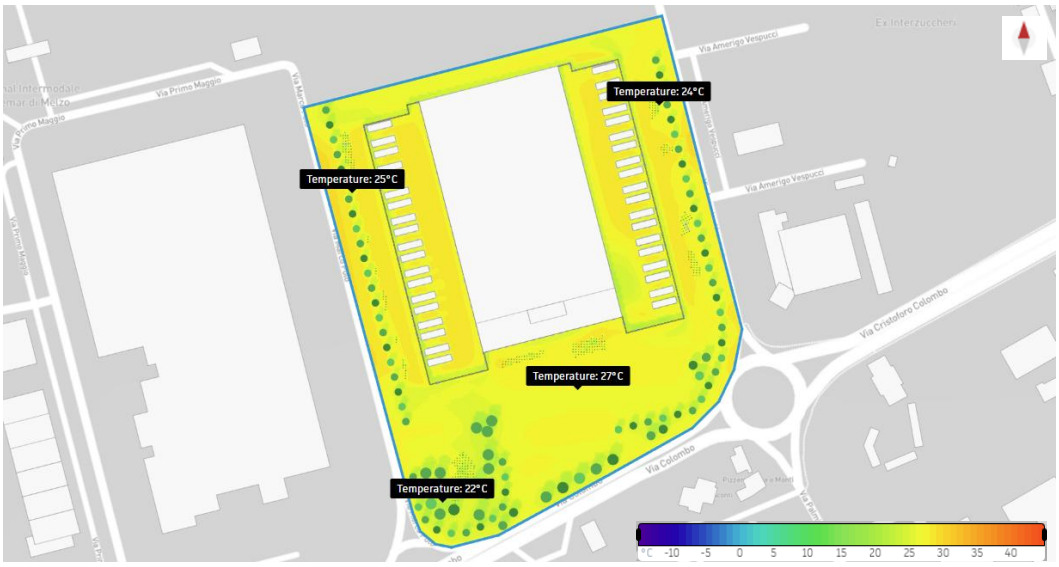
Marzo



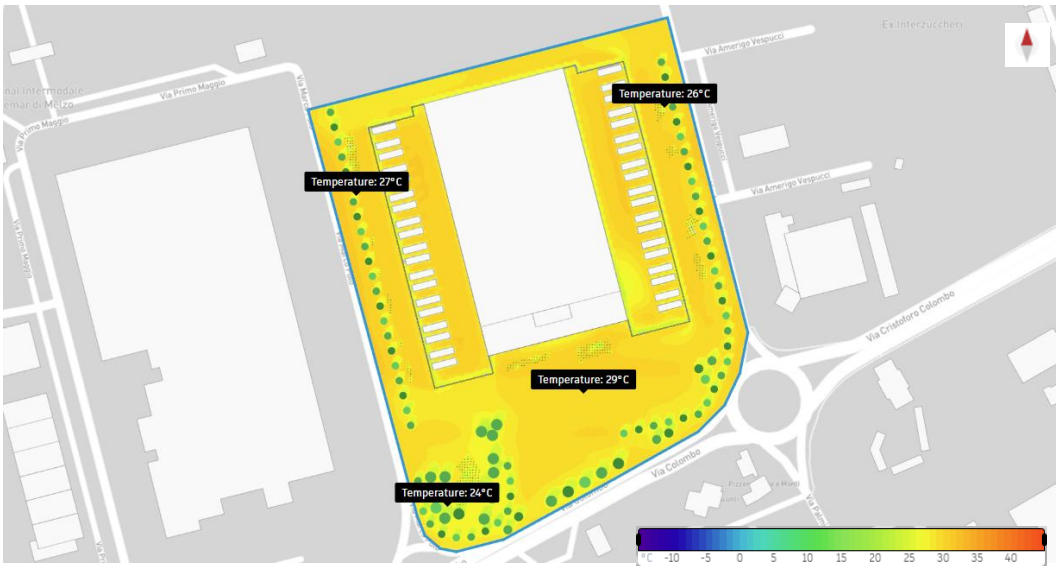
Aprile



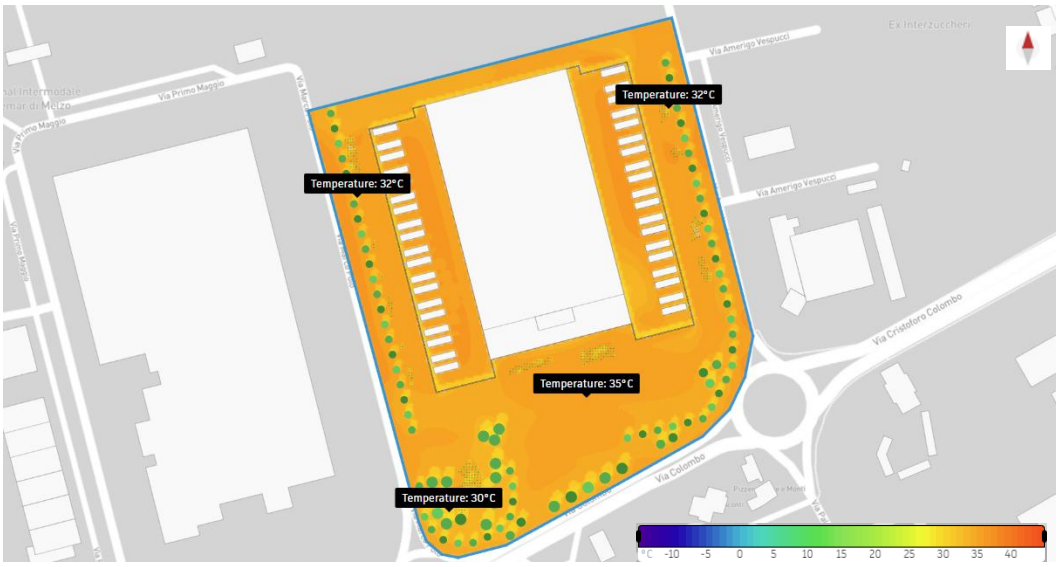
Maggio



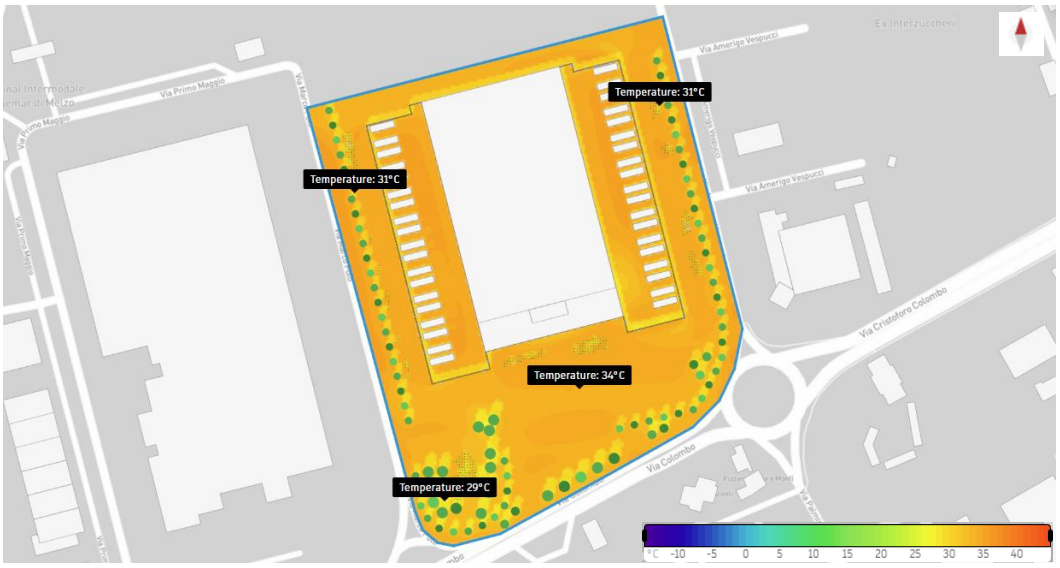
Giugno



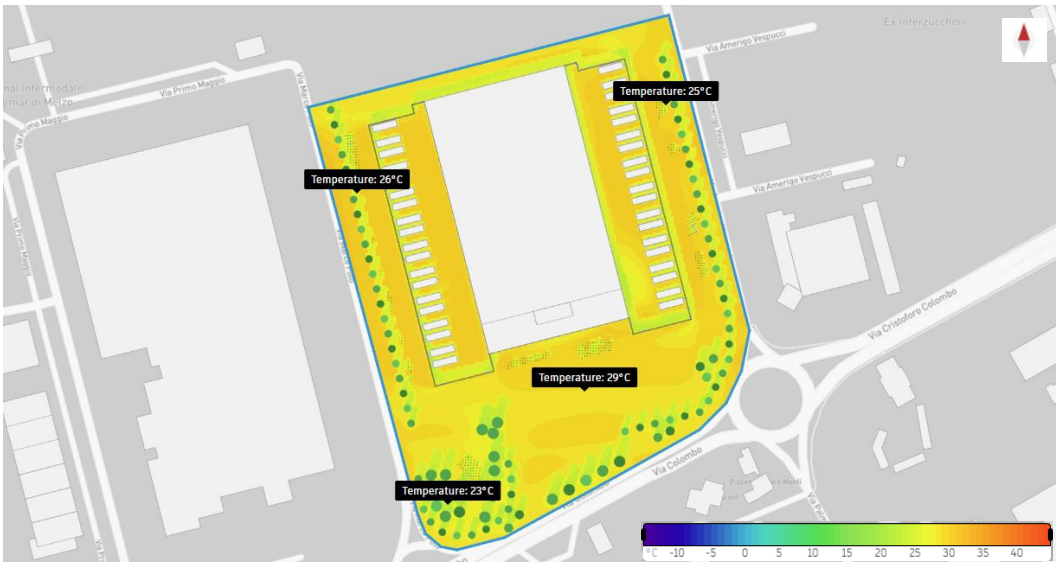
Luglio



Agosto



Settembre



Ottobre

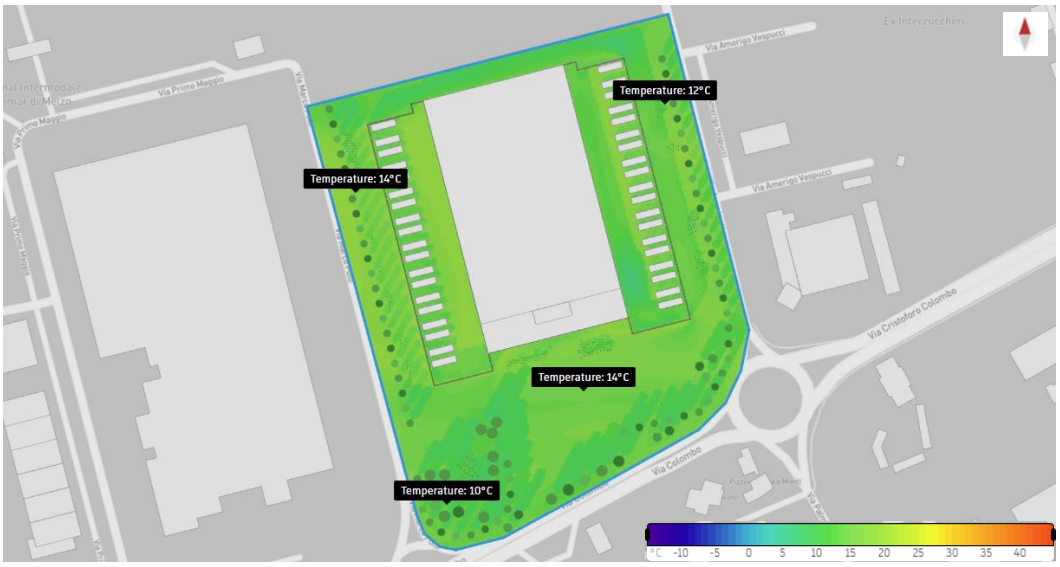
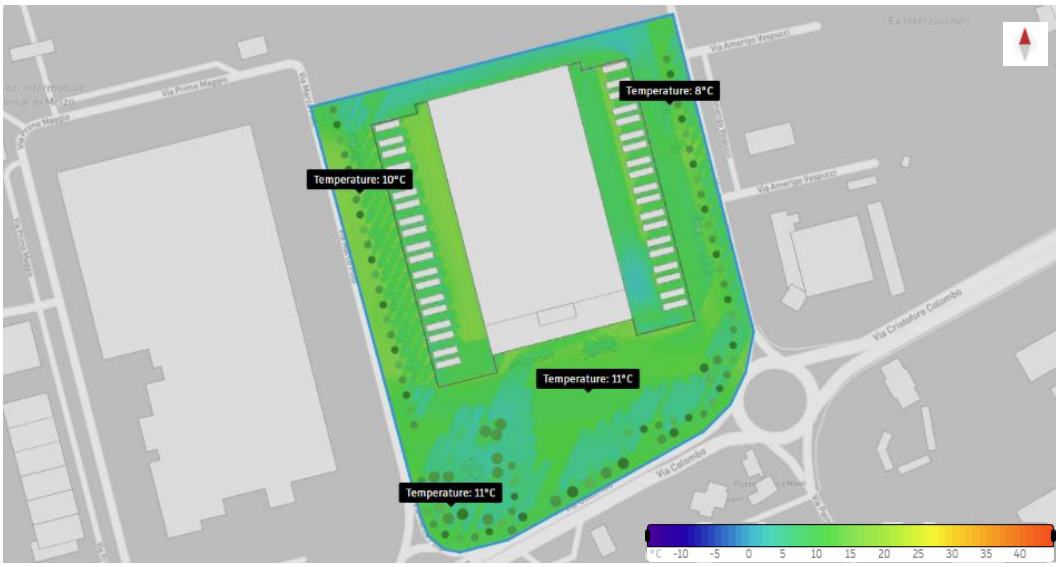
Novembre

Dicembre


Tabella 2 Risultati mensili dell'UTCI delle aree esterne da gennaio a dicembre

6. CONCLUSIONI

Le mappe termiche mensili mostrano che le aree esterne del Nuovo Data Center Melzo presentano condizioni variabili durante l'anno. Esse oscillano tra:

- **Condizioni di comfort** (*slight cold stress/no thermal stress/slight heat stress*) su tutto il lotto per la maggior parte dei mesi dell'anno (gennaio, febbraio, marzo, aprile, maggio, ottobre, novembre, dicembre);
- **Condizioni di caldo moderato** (*moderate heat stress*) raggiungendo un massimo di 29°C percepiti, in porzioni limitate del lotto, per due mesi l'anno (giugno, settembre);
- **Condizioni di forte caldo** (*strong heat stress*) su ampie porzioni di lotto per due mesi l'anno (luglio, agosto). Si osserva però che, nelle aree dove è stata prevista una maggiore densità di vegetazione, si ottiene una significativa riduzione della temperatura percepita, ottenendo un delta di 5°C rispetto alle aree più esposte.

I risultati ottenuti sono direttamente riconducibili alle misure di mitigazione descritte nel capitolo *4. Misure di Mitigazione*, in particolare all'incremento di alberature e arbusti che contribuiscono alla riduzione delle temperature attraverso l'ombreggiamento.
Si evidenzia inoltre che le analisi svolte rappresentano scenari cautelativi (peggiorativi) del fenomeno, in quanto riferite alle ore centrali della giornata, quando le condizioni di stress termico risultano massime. Va inoltre considerato che il software Autodesk Forma presenta il limite di non poter differenziare i materiali superficiali: ciò comporta che non venga pienamente restituito il beneficio legato all'incremento delle superfici destinate a prato, mentre risulta invece correttamente considerato l'effetto di ombreggiamento prodotto dalla vegetazione di progetto.

Si conclude che le misure mitigative adottate per contrastare l'effetto isola di calore sono effettivamente efficaci dove è stato possibile introdurle. Si segnala tuttavia che non è stato possibile aumentare ulteriormente il numero di specie arboree a causa di limiti legati alla morfologia del sito e alla tipologia di progetto da realizzare. I limiti principali sono i seguenti:

1. **Presenza di un anello di circolazione** intorno all'edificio per la manutenzione dei macchinari legati al funzionamento del DC;
2. **Presenza di vasche di laminazione interrate** che limitano lo spazio disponibile per le radici di ulteriori alberi;
3. **Presenza di parcheggi** richiesti dalla legge n.122 del 24 marzo 1989, di cui non è possibile ridurre il numero.

Nel complesso, il progetto raggiunge un buon compromesso tra esigenze funzionali e prestazioni microclimatiche, dimostrando come l'integrazione di soluzioni basate sulla natura rappresenti una strategia di mitigazione efficace per ridurre il fenomeno dell'isola di calore urbana anche in contesti fortemente vincolati.